

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

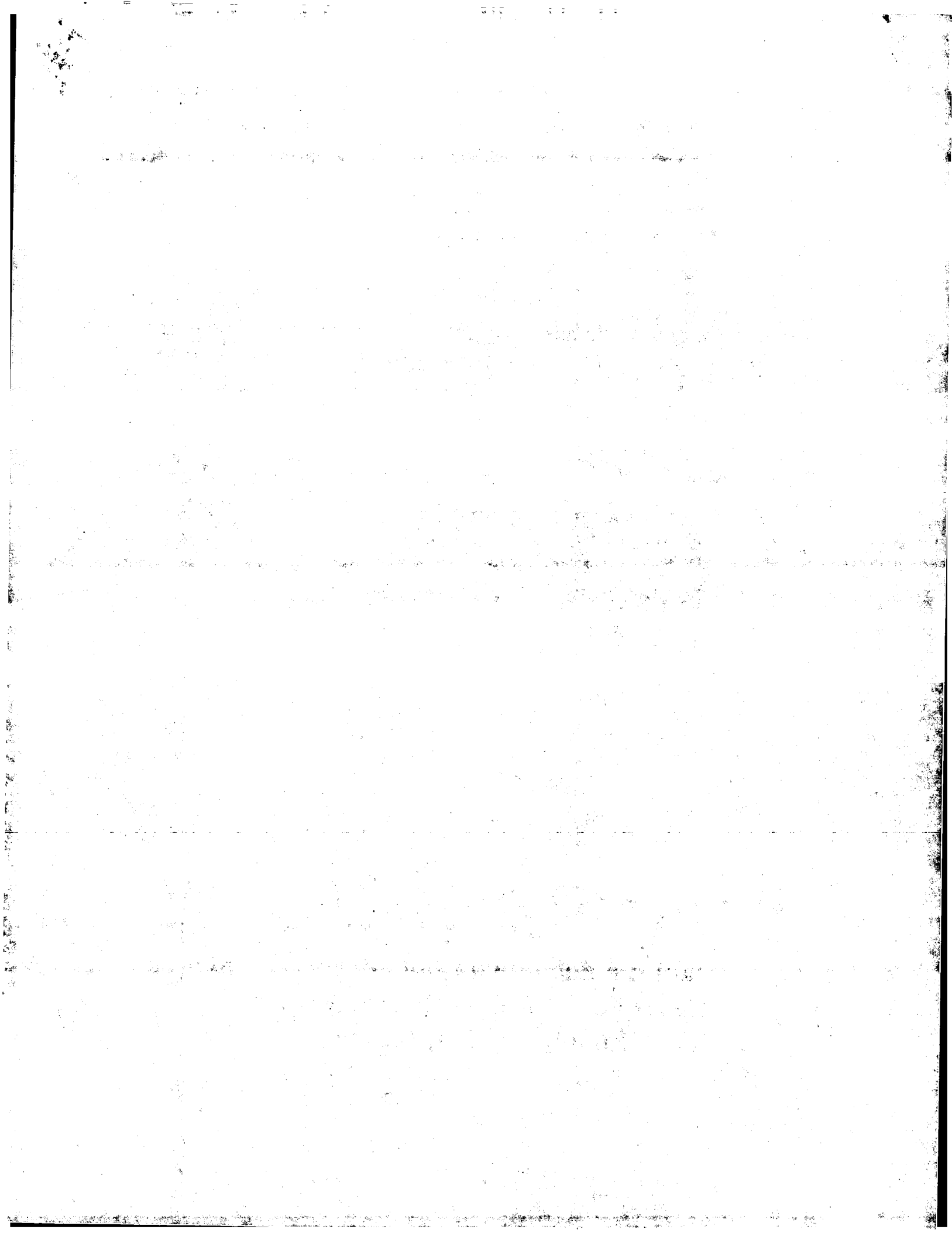
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

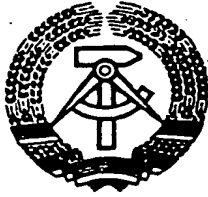
Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**





(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 239 539 A1

4(51) B 01 L 3/02

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP B 01 L / 278 774 8	(22)	19.07.85	(44)	01.10.86
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	Friedrich-Schiller-Universität Jena, 6900 Jena, August-Bebel-Straße 4, DD
(72)	Schilling, Klaus, Dr.; Brix, Hans-Jürgen; Horn, Anton, Doz. Dr.; Wölfel, Helmut, DD

(54)	Hohlkolbenpipette
------	-------------------

(57) Die Erfindung betrifft eine mechanische Hohlkolbenpipette, mit der aus einer einmal mit Dosiergut gefüllten Pipettenspitze mehrfach gleiche Volumina im Ultramikroliterbereich abgegeben werden können. Aufgabe der Erfindung ist es, den Hohlkolben in der Ausgangslage im oberen Totpunkt abzudichten und ein Einsaugen von Dosiergut in den Hohlkolben zu verhindern. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß ein oberer und ein unterer Anschlag für den Flansch des Hohlkolbens vorgesehen ist und diese Anschläge als lösbare Halteeinrichtung ausgebildet sind, und daß der mit dem Betätigungsknopf verbundene Kolben des ersten Zylinder-Kolben-Systems einen Belüftungskanal aufweist, der den wirksamen Hubweg des Kolbens festlegt.

Erfindungsanspruch:

1. Hohlkolbenpipette zum mehrfachen Dispensieren von Dosiergut im Ultramikroliterbereich, aus deren oberem Ende ein gegen Federwirkung eindrückbarer Betätigungsknopf herausragt, der mit dem Gehäuse ein entlüftbares erstes Zylinder-Kolben-System bildet und an deren unteren Ende ein Aufsteckkonus für Pipettenspitzen vorgesehen ist, welche Teil eines zweiten Zylinder-Kolben-Systems sind, das einen Hohlkolben aufweist, der an seinem als Flansch ausgebildeten oberen Ende mit der am Betätigungsknopf befestigten Kolbenstange über ein Führungsteil zusammenwirkt, so daß er von diesem sowohl mit axialem Spiel geführt als auch durch eine Dichtscheibe während seiner Abwärtsbewegung verschlossen wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein oberer Anschlag (9) und ein unterer Anschlag (10) für den Flansch (7) des Hohlkolbens (4) vorgesehen sind und diese Anschläge (9, 10) jeweils eine lösbare Halteeinrichtung aufweisen, wobei die Haltekraft der lösbaren Halteeinrichtung des oberen Anschlages (9) das axiale Spiel des Flansches (7) im Führungsteil und die Federkraft der Druckfeder (18) die Haltekraft der lösbaren Halteeinrichtung des unteren Anschlages (10) überwinden muß, und/oder daß der Kolben des ersten Zylinder-Kolben-Systems einen den wirksamen Hubweg festlegenden Belüftungskanal (15) an der Mantelfläche aufweist.
2. Hohlkolbenpipette nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß vorzugsweise mindestens einer der beiden Anschläge (9, 10) axial verschiebbar angeordnet ist.
3. Hohlkolbenpipette nach Punkt 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der obere Anschlag (9) mittels einer Gewindeführung im Gehäuse befestigt ist und eine zirkuläre Zwangsführung mit der im Kolben des ersten Zylinder-Kolben-Systems coaxial mittels Gewindeführung drehbar gelagerten Kolbenstange (5) aufweist, wobei der genannte Kolben gegenüber dem Gehäuse gegen zirkuläre Bewegung gesichert ist.
4. Hohlkolbenpipette nach Punkt 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der obere Anschlag (9) im oberen Gehäuseabschnitt (2) und der untere Anschlag (10) im unteren Gehäuseabschnitt (3) fest angeordnet sind und beide Gehäuseabschnitte (2, 3) mittels Gewindeführung axial zueinander bewegt werden können.
5. Hohlkolbenpipette nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die lösbaren Halteeinrichtungen für die Anschläge (9, 10) jeweils aus einer ferromagnetischen Anordnung bestehen.
6. Hohlkolbenpipette nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß als lösbare Halteeinrichtungen für die Anschläge (9, 10) jeweils als lösbare Federanordnungen ausgeführte mechanische Rastmittel (24, 25, 26, 27, 28) vorgesehen sind.
7. Hohlkolbenpipette nach Punkt 1 und 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rastmittel (24, 25, 26, 27, 28) an den Anschlägen (9, 10) jeweils aus fest mit diesen oder mit den Gehäuseabschnitten (2, 3) verbundenen Auflaufflächen (24, 25) und Rastflächen (25, 27) für die jeweils abgewinkelten Teile (29, 30) der Federarme (28) bestehen.
8. Hohlkolbenpipette nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kolbenstange (5) ein als lösbare Halteeinrichtung ausgeführtes Verschußstück (19) aufweist, daß den Flansch (7) gegen die Dichtungsscheibe (8) preßt und das nur während des Rückhubes vom unteren zum oberen Totpunkt die Öffnung des Hohlkolbens (4) am Flansch (7) freigibt.
9. Hohlkolbenpipette nach Punkt 1 und 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verschußstück (19) mittels einer ferromagnetischen Anordnung realisiert wird, wobei diese Anordnung gegenüber der ferromagnetischen Anordnung des oberen Anschlages (9) axial gegenpolig und gegenüber der ferromagnetischen Anordnung des unteren Anschlages (10) axial gleichpolig magnetisiert ist und die Magnetkraft dieser Anordnung geringer ist als die Haltekraft der lösbaren Halteeinrichtung des unteren Anschlages (10).
10. Hohlkolbenpipette nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß auswechselbare Betätigungsknöpfe (1) den Kolben des ersten Zylinder-Kolben-Systems bilden, die in der Anordnung der Belüftungskanäle auf das Fassungsvermögen der verwendeten Pipettenspitzen abgestimmt sind.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine mechanische Hohlkolbenpipette, mit der aus einer einmal mit Dosiergut gefüllten Pipettenspitze mehrfach gleiche Volumina im Ultramikroliterbereich mit großer Präzision abgegeben werden können.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Nach DD-WP 107392 ist eine mechanische Hohlkolbenpipette zum mehrfachen Dosieren gleicher Volumina im Ultramikroliterbereich bekannt. Danach bilden der Betätigungsknopf und das Gehäuse ein erstes Zylinder-Kolben-System, welches über eine verschließbare Bohrung mit der Atmosphäre in Verbindung steht. Es dient der Füllung der Pipettenspitze zu Beginn eines Arbeitszyklus. Das zweite Zylinder-Kolben-System besteht aus der Pipettenspitze und dem dicht in der Pipettenspitze geführten Hohlkolben, der am oberen Ende einen Flansch trägt, welcher durch ein mit dem Betätigungsknopf durch eine Kolbenstange fest verbundenes Führungsteil mit axialem Spiel geführt wird. Beim Niederdrücken des Betätigungsknopfes wird der Hohlkolben mit der am Führungsteil angebrachten Dichtungsscheibe luftdicht verschlossen und bis zum unteren Totpunkt bewegt. Dabei wird der untere Totpunkt des Hohlkolbens durch einen verstellbaren Anschlag für den Kolben des ersten Zylinder-Kolben-Systems bestimmt. Bei der Rückführung des Hohlkolbens erfolgt durch die auf das Betätigungselement wirkenden Federkraft zuerst das Abheben der Dichtungsscheibe vom Flansch des Hohlkolbens und danach

wird der Hohlkolben durch das Führungsteil in die Ausgangslage zurückgezogen. Der Nachteil dieser technischen Lösung besteht darin, daß der Hohlkolben im oberen und unteren Totpunkt nur mittelbar fixiert ist, und daß er in der Ausgangslage, d. h. im oberen Totpunkt offen bleibt. Das birgt die Gefahr von Dosierfehlern durch Auslaufen des Dosiergutes aus der Pipettenspitze, der durch rasches Arbeiten bei einer bestimmten Schräglage der Hohlkolbenpipette begegnet werden muß. Eine zu starke Neigung führt allerdings zum Einlaufen von Dosiergut den Hohlkolben, was zur Funktionsuntüchtigkeit der Hohlkolbenpipette führt. Außerdem ist das Saugvolumen des ersten Zylinder-Kolben-Systems nicht auf das Fassungsvermögen der verwendeten Pipettenspitzen abstimmbare, so daß bei unvorsichtiger Arbeitsweise ebenfalls Dosiergut in den Hohlkolben eingesaugt werden kann.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, bei einfacher und sicherer Handhabung der Pipettiervorrichtung eine wiederholte Dosierung gleicher Volumina im Bereich kleiner $10\mu\text{l}$ mit hoher Präzision zu ermöglichen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Hohlkolbenpipette eingangs genannter Art dahingehend zu verbessern, daß der Hohlkolben in der Ausgangslage im oberen Totpunkt abgedichtet und beim Füllen der Pipettenspitze ein Einsaugen von Dosiergut in den Hohlkolben verhindert wird. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß bei der eingangs genannten Hohlkolbenpipette ein oberer und ein unterer Anschlag für den Flansch des Hohlkolbens vorgesehen sind und diese Anschläge jeweils eine lösbare Halteeinrichtung aufweisen, wobei die Haltekraft der lösbaren Halteeinrichtung des oberen Anschlages das axiale Spiel des Flansches im Führungsteil und die Federkraft der Druckfeder die Haltekraft der lösbaren Halteeinrichtung des unteren Anschlages überwinden muß, und daß der mit dem Betätigungsknopf verbundene Kolben des ersten Zylinder-Kolben-Systems einen Belüftungskanal aufweist, der das Hubvolumen des Kolbens festlegt. Die Anordnung eines oberen und eines unteren Anschlages für den Flansch des Hohlkolbens definiert exakt den Hub des Hohlkolbens. Die Ausbildung des oberen Anschlages als lösbare Halteeinrichtung bewirkt, daß die Öffnung am Flansch des Hohlkolbens mit einer entsprechenden Haltekraft gegen die Dichtungsscheibe der mit dem Betätigungsknopf starr verbundenen Kolbenstange gedrückt wird. Dadurch wird der Hohlkolben in seiner Ausgangslage im oberen Totpunkt luftdicht verschlossen und es kommt nicht zum Auslaufen des Dosiergutes aus der Pipettenspitze. Die Ausführung des unteren Anschlages als lösbare Halteeinrichtung gewährleistet, daß bei der Rückführung des Hohlkolbens in seine Ausgangslage die Dichtungsscheibe sofort und problemlos von der Öffnung am Flansch des Hohlkolbens abhebt. Erst wenn das Führungsteil der Kolbenstange einsetzt, wird der Flansch des Hohlkolbens mit der Federkraft der Druckfeder des Betätigungsknopfes vom unteren Anschlag abgehoben. Die Variation des Hubvolumens des Hohlkolbens erfolgt vorzugsweise durch das axiale Verschieben mindestens eines der beiden Anschläge. Eine axiale Verschiebung des oberen Anschlages wird zweckmäßigerweise dadurch erreicht, daß der obere Anschlag mittels einer Gewindeführung im Gehäuse befestigt ist und dieser Anschlag einer zirkulären Zwangsführung mit der im Kolben des ersten Zylinder-Kolben-Systems koaxial mittels Gewindeführung drehbar gelagerten Kolbenstange aufweist, wobei der Kolben gegenüber dem Gehäuse gegen zirkuläre Bewegung gesichert ist. Eine weitere vorteilhafte axiale Verschiebung der Anschläge ist dadurch möglich, daß der obere Anschlag im oberen und der untere Anschlag im unteren Gehäuseabschnitt angeordnet ist und beide Gehäuseabschnitte mittels einer Gewindeführung axial zueinander bewegt werden können. Die Erzeugung einer lösbaren Haltekraft für den Flansch des Hohlkolbens wird günstigerweise dadurch erreicht, daß die lösbare Halteeinrichtung für den oberen und unteren Anschlag jeweils aus einer ferromagnetischen Anordnung besteht. Eine weitere Ausführung der lösbaren Halteeinrichtung ist dadurch möglich, daß für beide Anschläge jeweils als lösbare Federanordnungen ausgeführte mechanische Rastmittel vorgesehen sind. Dabei bestehen die Rastmittel am oberen und unteren Anschlag jeweils aus fest mit diesen oder mit den Gehäuseabschnitten verbundenen Auflauf- und Rastflächen für die jeweils abgewinkelten Teile der Federarme. Das Eintreten der erfindungsgemäßen Dichtwirkung im oberen Totpunkt des Hohlkolbens setzt voraus, daß entweder die Aufwärtsbewegung von Hohlkolben und Betätigungsknopf gemeinsam durch den oberen Anschlag des ersten Zylinder-Kolben-Systems begrenzt werden und die Position der lösbaren Halteeinrichtung für den Flansch des Hohlkolbens exakt darauf abgestimmt ist oder daß separate Anschläge für den Hohlkolben und den Betätigungsknopf vorgesehen werden und die Dichtscheibe axial beweglich am unteren Ende der Kolbenstange befestigt ist. In diesem Fall ist es für die Funktionssicherheit und Präzision der erfindungsgemäßen Hohlkolbenpipette besonders vorteilhaft, wenn außer den beiden Anschlägen auch die mit axialem Spiel versehene Verbindung zwischen Kolbenstange und Hohlkolben als lösbare Halteeinrichtung ausgebildet ist, die die Dichtungsscheibe gegen den Flansch des Hohlkolbens preßt und nur während des Rückhubes vom unteren in den oberen Totpunkt die Öffnung des Hohlkolbens am Flansch freigibt. Dieses Verschlußstück, daß in der Kolbenstange begrenzt axial beweglich angeordnet ist, wird vorzugsweise mittels einer ferromagnetischen Anordnung realisiert, wobei die Magnetkraft dieser Anordnung geringer ist als die Haltekraft der lösbaren Halteeinrichtung des unteren Anschlages. Als günstig hat sich erwiesen, die ferromagnetische Anordnung des Verschlußstückes gegenüber der ferromagnetischen Anordnung der lösbaren Halteeinrichtung des oberen Anschlages axial gegenpolig zu magnetisieren, da das Verschlußstück dann die obere Öffnung des Hohlkolbens erst dann verschließt, wenn der Flansch des Hohlkolbens den oberen Anschlag erreicht und so den Magnetkreis dieser ferromagnetischen Anordnung partiell geschlossen hat. Durch die Anordnung eines Belüftungskanals im oder am Kolben des ersten Zylinder-Kolben-Systems ist der Hubweg des Kolbens bis an die Stelle der Mantelfläche des Kolbens wirksam, an der die Mündung des Belüftungskanals liegt. Dadurch ist es möglich, das Saugvolumen der Hohlkolbenpipette festzulegen. Besonders vorteilhaft ist die Ausführung eines auswechselbaren Betätigungsknopfes, der selbst den Kolben des ersten Zylinder-Kolben-Systems bildet. Dadurch können Betätigungsknöpfe mit verschiedenen wirksamen Hubwegen wahlweise aufgesteckt und somit das Saugvolumen einer Hohlkolbenpipette problemlos auf die verwendete Pipettenspitze abgestimmt werden. Die Vorteile der Erfindung bestehen darin, daß der Hohlkolben in der

Ausgangslage in seinem oberen Totpunkt luftdicht verschlossen ist und es dadurch nicht zum Auslaufen von Dosiergut aus der Pipettenspitze kommt, daß der obere und untere Anschlag für den Flansch des Hubweg des Hohlkolbens exakt begrenzt, wodurch eine präzise Abmessung von Dosiergut im Ultramikroliterbereich gewährleistet ist und daß infolge der Begrenzung des wirksamen Hubweges des Kolbens des ersten Zylinder-Kolben-Systems das angesaugte Volumen auf das Fassungsvermögen der Pipettenspitze abgestimmt werden kann.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird im folgenden anhand zweier Ausführungsbeispiele näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1: eine Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Hohlkolbenpipette mit ferromagnetischen Anschlägen

Fig. 2: eine der Fig. 1 entsprechende Ansicht der lösbaren Halteeinrichtungen in Schnittdarstellung im Maßstab 2:1

Fig. 3: eine Schnittdarstellung eines Ausschnittes einer erfindungsgemäßen Hohlkolbenpipette mit Rasteinrichtung als lösbare Halteeinrichtung im Maßstab 2:1

Die in Fig. 1 dargestellte Hohlkolbenpipette hat ein zum Aufnahmekonus 13 für Pipettenspitzen hin konisch verlaufendes Gehäuse, welches beispielsweise aus zwei zusammenschraubbaren Gehäuseabschnitten 2 und 3 besteht. Aus der Oberseite des Gehäuseabschnittes 2 ragt ein Betätigungsknopf 1 heraus, der gegen die Wirkung einer Druckfeder 18 axial verschiebbar ist. Dabei ist der Betätigungsknopf 1 auf die Hülse 12 straff aufgesteckt, wobei die Hülse 12 einen Bund besitzt, der das Gehäuse am Gewinding 21 untergreift. Die Aufwärtsbewegung der mit dem Betätigungsknopf 1 verbundenen Kolbenstange 5 ist somit begrenzt. Der mit dem Gewinding 21 im Gehäuseabschnitt 2 befestigte Dichtring 11 umschließt den Betätigungsknopf 1, so daß ein erstes Zylinder-Kolben-System gebildet wird, welches über die Bohrung 14 entlüftet ist.

Die aus ferromagnetischem Material ausgeführten Anschläge 9 und 10 bilden gleichzeitig die lösbaren Halteeinrichtungen für den Flansch 7 des Hohlkolbens 4 in seinem oberen und unteren Totpunkt. Der untere Anschlag 10 ist fest mit dem Gehäuseabschnitt 3 verbunden, besitzt eine zentrische Bohrung zur Durchführung des Hohlkolbens 4 und eine Aussparung zur Versenkung der Mitnehmerkrallen 6, um zu gewährleisten, daß die untere Stirnfläche des Flansches 7 an der oberen Stirnfläche des Anschlages 10 gehalten werden kann.

Der obere Anschlag 9 ist mittels Gewinde beispielsweise mit dem oberen Gehäuseabschnitt 2 verbunden und wird von der Kolbenstange 5 derart durchdrungen, daß zwischen beiden eine zirkuläre Zwangsführung entsteht. In den beschriebenen Ausführungsbeispielen ist dies mittels einem entlang der Kolbenstange angeordneten Vierkant 20 und einer dazu als Passung ausgebildeten Durchführung durch den Anschlag 9 gelöst.

Die Kolbenstange 5 ist mittels Gewinde in der gegen Verdrehung gesicherten Hülse 12 befestigt und besitzt am unteren Ende zwei Mitnehmerkrallen 6, die als Führungsteil den Flansch 7 des Hohlkolbens 4 lose hintergreifen. In der Kolbenstange 5 ist ein Verschlußstück 19 angeordnet, daß zwischen zwei Anschlägen axial beweglich ist und an dessen unterer Stirnfläche sich eine Dichtungsscheibe 8 befindet (Fig. 2). Das Verschlußstück 19 ist gegenüber der ferromagnetischen Anordnung des oberen Anschlages 9 axial gegenpolig magnetisiert. Die Magnetkraft der lösbaren Halteeinrichtung des oberen Anschlages 9 ist so dimensioniert, daß das axiale Spiel des Flansches 7 in den Mitnehmerkrallen 6 gegen die Haftreibungskraft zwischen Dichtring 23 und Hohlkolben 4 überwunden wird, wenn die Kolbenstange den oberen Anschlag erreicht hat. Die ferromagnetische Anordnung des unteren Anschlages 10 ist axial gleichpolig zu der des Verschlußstückes 19 magnetisiert und weist eine Haltekraft bezüglich des Flansches 7 des Hohlkolbens 4 auf, die stärker ist als diejenige des Verschlußstückes 19 aber geringer als die Federkraft der Druckfeder 18. Damit wird gewährleistet, daß beim Rückhub des Hohlkolbens 4 vom unteren in den oberen Totpunkt die Dichtungsscheibe 8 von der Öffnung des Hohlkolbens 4 am Flansch 7 abhebt. Die ferromagnetischen Anordnungen der Anschläge 9 und 10 sowie des Verschlußstückes 19 sind mit Eisenleitstücken 22 zur Bündelung der Magnetfeldlinien verbunden. Der Betätigungsknopf 1 ist hohl ausgeführt und besitzt eine Bohrung 16, die den Innenraum des Betätigungsknopfes 1 mit der Atmosphäre verbindet. Der als Bohrung ausgebildete Belüftungskanal 15 begrenzt den wirksamen Hubweg des Kolbens des ersten Zylinder-Kolben-Systems.

Vor Benutzung der Hohlkolbenpipette wird eine handelsübliche Pipettenspitze auf den Aufsteckkonus 13 befestigt. Zum Füllen der Pipettenspitze wird durch Eindrücken des Betätigungsknopfes 1 über die Kolbenstange 5 der Hohlkolben 4 nach unten geführt, bis sein Flansch 7 am unteren Anschlag haftet. Nun wird die Entlüftungsbohrung 14 verschlossen und der Betätigungsknopf 1 mittels der Druckfeder 18 in die Ausgangslage zurückgeführt. Da die Haltekraft der ferromagnetischen Anordnung des unteren Anschlages 10 größer als die des Verschlußstückes 19 ist, und die axiale Bewegung des Verschlußstückes 19 durch den als Anschlag wirksamen Bund 31 begrenzt ist, hebt die Dichtungsscheibe 8 vom Flansch 7 ab und gibt die Öffnung des Hohlkolbens 4 frei, so daß das erste Zylinder-Kolben-System über den Hohlkolben 4 und die Bohrung 17 mit dem Lumen der Pipettenspitze kommuniziert. Dadurch, daß das erste Zylinder-Kolben-System mittels der Bohrungen 16 und dem Belüftungskanal 15 eine Verbindung zur Atmosphäre aufweist, wird es erst wirksam, wenn sich der Belüftungskanal 15 oberhalb des Dichtringes 11 befindet. Sein dann verbleibendes Hubvolumen ist vorteilhafterweise auf das Fassungsvermögen der aufgesteckten Pipettenspitze abgestimmt.

Während der Aufwärtsbewegung des Betätigungsknopfes 1 wird der Hohlkolben 4 mittels der seinen Flansch 7 hintergreifenden Mitnehmerkrallen 6 in einem geringen Abstand zur Dichtungsscheibe 8 nachgeführt. Mit dem Erreichen des als Anschlag fungierenden Gewinding 21 durch die Hülse 12 ist die Druckfeder 18 entspannt und der Flansch 7 befindet sich im Kraftfeld der ferromagnetischen Anordnung des oberen Anschlages 9. Beim Auftreffen des Flansches 7 am oberen Anschlag 9 kommt es zu einer plötzlichen Verminderung des Widerstandes in dem Magnetkreissystem, das aus den ferromagnetischen Anordnungen des oberen Anschlages 9 und des Verschlußstückes 19 besteht und das Verschlußstück 19 wird gegen den Flansch 7 gepreßt. Die Dichtungsscheibe 8 verschließt die obere Öffnung des Hohlkolbens 4, so daß die Bohrung 14 wieder freigegeben werden kann, ohne daß Flüssigkeit aus der Pipettenspitze entweicht.

Die eingangs genannte Ausführung eines von außen aufsteckbaren Betätigungsknopfes 1 bietet den Vorteil, daß das Füllvolumen der Hohlkolbenpipette variiert werden kann, ohne die Hohlkolbenpipette zu demontieren.

Das Dispensieren der aufgesaugten Pipettierflüssigkeit erfolgt durch wiederholtes Eindrücken des Betätigungsknopfes 1 bis der Flansch 7 des Hohlkolbens 4 auf den unteren Anschlag 10 auftrifft.

Während dieser Bewegung bleibt die obere Öffnung des Hohlkolbens 4 durch die Dichtungsscheibe 8 verschlossen, so daß in der Pipettenspitze ein zweites Zylinder-Kolben-System wirksam wird, durch das eine dem Hub und dem Außendurchmesser des Hohlkolbens 4 proportionale Menge an Dosiergut ausgestoßen wird. Wird der Druck vom Betätigungsknopf 1 genommen, erfolgt die Rückführung des Hohlkolbens 4 in den oberen Totpunkten wie bereits beim Füllen der Pipettenspitze beschrieben, wobei jedoch beide Zylinder-Kolben-Systeme aufgrund der Belüftung über die Bohrung 14 bzw. 14 und 17 nicht wirksam sind, so daß beim Rückschub keine Bewegung des Dosiergutes erfolgt. Das Prinzip der Hohlkolbenpipette gestattet nun ein mehrfaches Dispensieren von Dosiergut im Ultramikroliterbereich aus einer einmal gefüllten Pipettenspitze.

Die ausgestoßene Dosiergutmenge läßt sich verändern, indem mindestens einer der Anschläge 9, 10 axial verschoben wird. Im beschriebenen Ausführungsbeispiel ist eine zweckmäßige technische Lösung angegeben, wobei der obere Anschlag 9 von außen axial verstellbar ist. Dazu wird der Betätigungsknopf 1 von der Hülse 12 abgezogen und somit Zugang zu der in der Hülse 12 mittels Gewinde geführten Kolbenstange 5 ermöglicht. Die Drehung der Kolbenstange 5 wird auf den Anschlag 9, infolge der zirkulären Zwangsführung zwischen beiden übertragen. Dabei haben die Schraubenbewegungen der Kolbenstange 5 und des Anschlages 9 mit der gleichen Gewindesteigung zu erfolgen, um zu gewährleisten, daß die Justierung der Dichtfläche der Dichtungsscheibe 8 durch Verstellen des oberen Anschlages 9 nicht beeinträchtigt wird.

Dichtungsscheibe 8 durch Verstellen des oberen Anschlages 9 nicht beeinträchtigt wird. Damit die Kraftwirkung der Druckfeder 18 unabhängig von der axialen Einstellung des oberen Anschlages 9 konstant bleibt, ist die Druckfeder 18 zwischen dem oberen Anschlag 9 und einem Bund an der Kolbenstange 5 abgestützt.

die Druckfeder 18 zwischen dem oberen Anschlag 9 und einem Bund an der Kolbenstange 5 abgedrückt. In Fig. 3 ist eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Hohlkolbenpipette mit einer aus mechanischen Rastmitteln ausgeführten lösbaren Halteinrichtung der Anschläge 9 und 10 dargestellt. Der obere Anschlag 9 hat eine in Richtung der Pipettenspitze verlaufende konische Auflauffläche 24 und eine sich daran anschließende, in Richtung des Betätigungsknopfes 1 ebenfalls konisch verlaufende Rastfläche 25. Die Auflauffläche 26 und die Rastfläche 27 des unteren Anschlages 10 verlaufen demgegenüber in umgekehrter Richtung konisch. Entlang dieser Fläche gleiten zwei am Flansch 7 angebrachte und sich gegenüberliegende Federarme 28. Es ist erkennbar, daß bei der Abwärtsbewegung der Kolbenstange 5 der Flansch 7 von der Stirnfläche des oberen Anschlages 9 abgedrückt wird. Dabei gleiten die abgewinkelten Teile 29 der beiden Federarme 28 entlang der Rastfläche 25 und der Auflauffläche 24. Vor Anlangen des Hohlkolbens 4 im unteren Totenpunkt gleiten die abgewinkelten Teile 30 der Federarme 28 an der Auflauffläche 26, so daß die Federarme eine geringe Vorspannung erhalten, die so bemessen sein muß, daß der abgewinkelte Teil 30 der Federarme 28 in die Rastfläche 27 eingeleitet und den Flansch an den unteren Anschlag 10 drückt, daß aber die Federkraft der Druckfeder 18 die vorhandene Sperrkraft des Federarmes 28 an der Rastfläche 27 überwindet und den Hohlkolben 4 in Richtung des oberen Totpunktes bewegt. Mittels der Federkraft der Druckfeder 18 werden nun die beiden Federarme 28 mit dem abgewinkelten Teil 29 auf die Auflauffläche 24 gedrückt. Die Kraftwirkung der Druckfeder 18 ist so lange erforderlich, bis der abgewinkelte Teil 29 die Rastfläche 25 erreicht hat. Mit der Kraft der vorgespannten Federarme 28 gleitet der abgewinkelte Teil 29 entlang der Rastfläche 25 und zieht damit den Hohlkolben 4 mit den Flansch 7 an die Dichtungsscheibe 8. Die axiale Bewegung, die mittels des entlang der Rastfläche 25 gleitenden abgewinkelten Teiles 29 der vorgespannten Federarme 28 realisiert werden muß, entspricht — wie im ersten Ausführungsbeispiel — dem axialen Spiel des Flansches 7 in den Mitnehmerkrallen 6.

Die Haltekraft der beiden Federarme 28 muß dabei so bemessen sein, daß die Öffnung des Hohlkolbens 4 am Flansch 7 mittels der Dichtungsscheibe 8 luftdicht verschlossen wird. Die Ausführung der nicht in Fig.3 dargestellten Einzelheiten entspricht dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1.

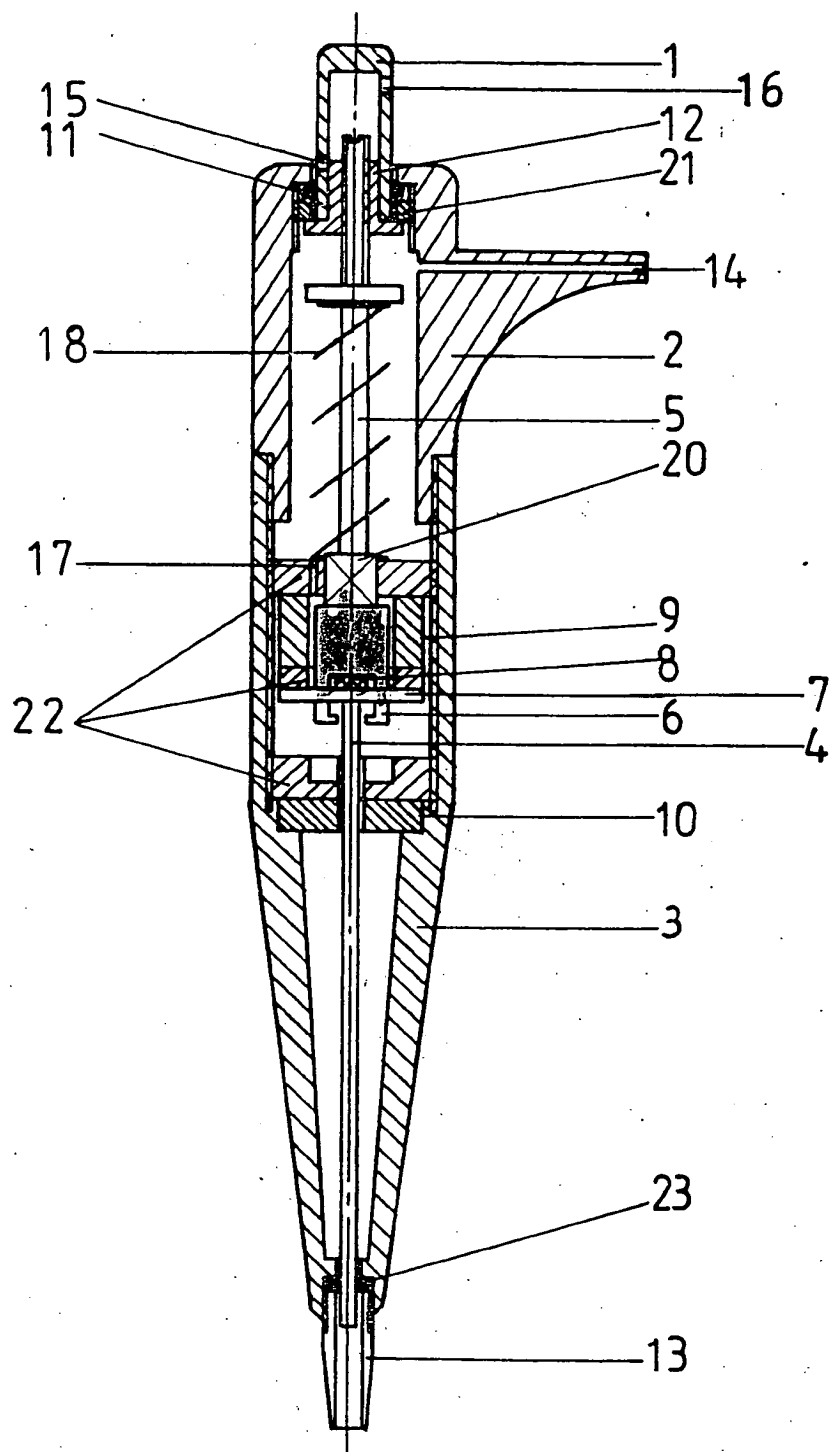


Fig. 1

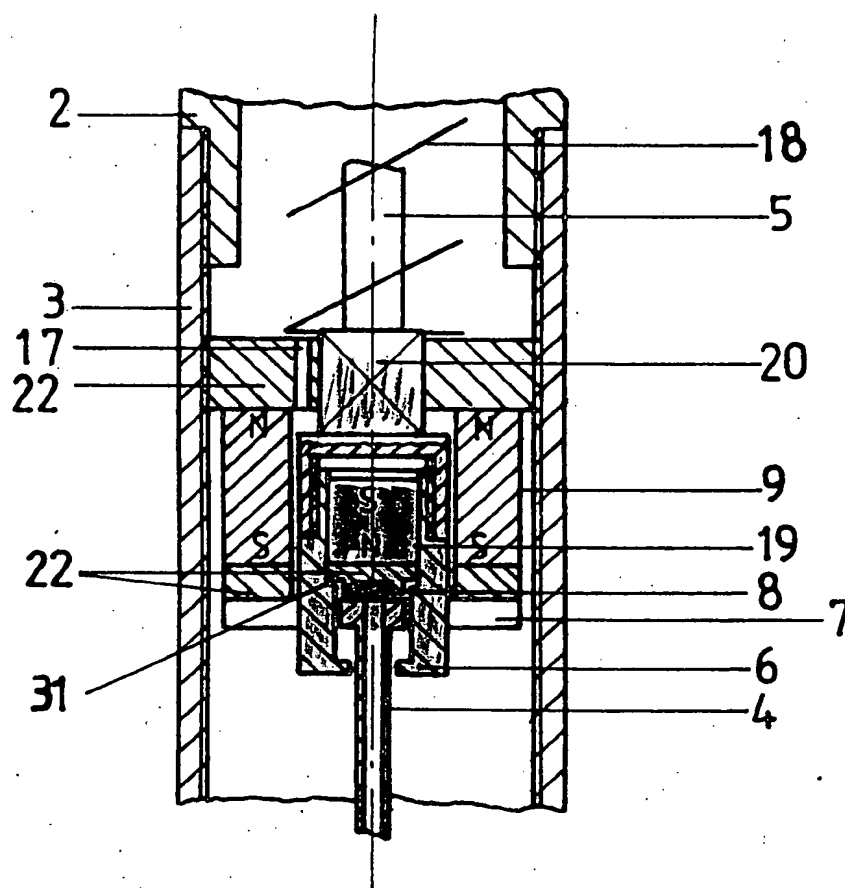


Fig. 2

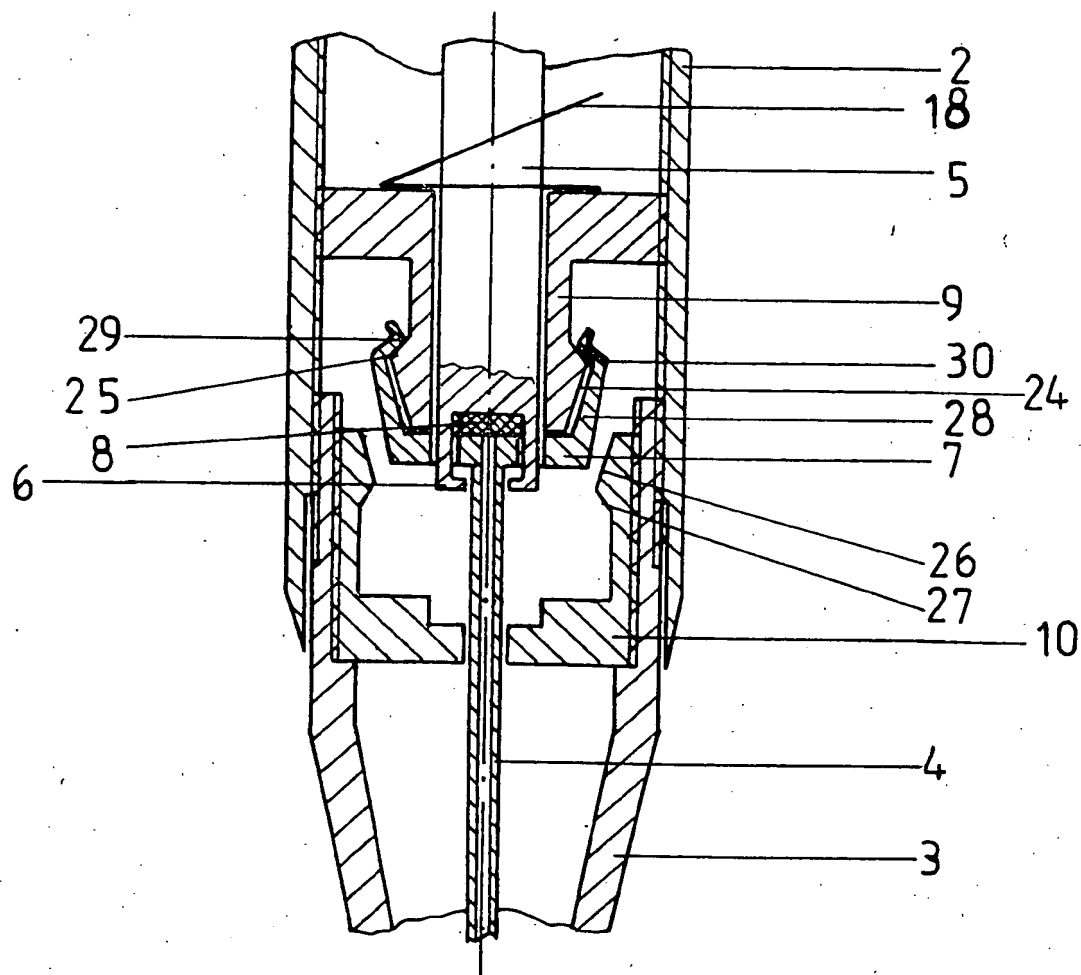


Fig. 3

UP

1987-01-26

TI

Manual pipette which supplies identical very small volumes
has magnetic internal retainers

PN

DD239539-A

